

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-51189

(P2002-51189A)

(43)公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 04 N 1/028  
G 02 B 5/02  
6/00 3 3 1  
G 06 T 1/00 4 2 0  
H 04 N 1/04 1 0 1

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 04 N 1/028 Z 2 H 03 8  
G 02 B 5/02 A 2 H 04 2  
6/00 3 3 1 5 B 04 7  
G 06 T 1/00 4 2 0 F 5 C 05 1  
H 04 N 1/04 1 0 1 5 C 07 2

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全11頁)

(21)出願番号

特願2000-232557(P2000-232557)

(22)出願日

平成12年8月1日(2000.8.1.)

(71)出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号

(72)発明者 池田 誠

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(74)代理人 100085257

弁理士 小山 有

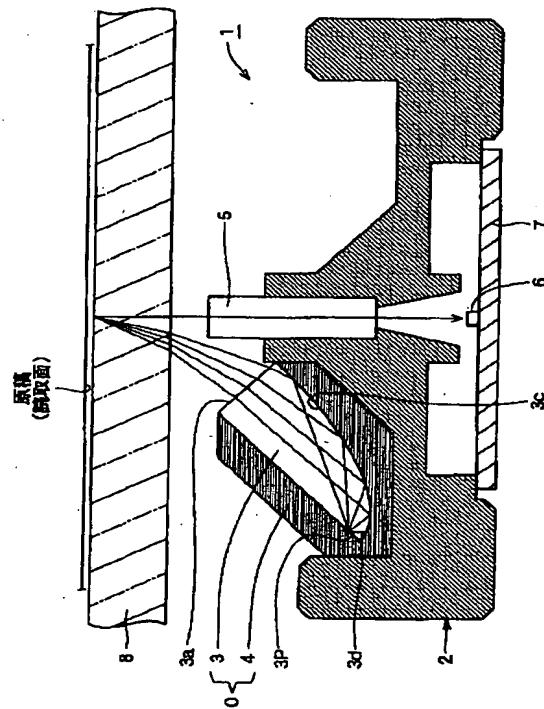
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 棒状導光体、棒状導光体を組み込んだライン照明装置およびライン照明装置を組み込んだ密着型イメージセンサ

(57)【要約】

【課題】 原稿面が浮き上がった場合でも読み取り画像の劣化を小さくする。

【解決手段】 断面形状が略1/4楕円である導光体3の楕円の長軸側先端を楕円の焦点を含めてカットし(面取りし)、このカットによって形成された面3dに光散乱パターン3Pを形成する。この導光体3をその出射面3aが露出するよう導光体ケース4に收め、導光体3の長さ方向の端面に発光源基板を設けて、ライン照明装置10を構成する。このライン照明装置10は、副走査方向の強度分布が原稿面の浮きに対してあまり変化しない特性を示す。よって、原稿浮きに対して光強度の変化が少ない領域にロッドレンズ6の光軸ならびにラインイメージセンサ7の受光面を配置することで、原稿面が浮き上がった場合でも読み取り画像の劣化を小さくできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 端面から入射した照射光を内面で反射させながら長さ方向に沿って設けた出射面から出射せしめるようにした棒状導光体において、この棒状導光体の長さ方向に直交する方向の断面形状は略1/4楕円の長軸側先端を面取りしてなり、また、この棒状導光体の長さ方向に沿った側面は、楕円の短軸方向と平行な出射面と、楕円の長軸方向と平行な面と、前記略1/4楕円の長軸側先端を面取りした面に光散乱パターンを形成した光散乱面と、前記光散乱パターンからの散乱光を出射面向けて反射する反射曲面とからなることを特徴とする棒状導光体。

【請求項2】 請求項1に記載の棒状導光体において、前記楕円の長軸方向と平行な面上の焦点位置を含めて前記面取りがなされていることを特徴とする棒状導光体。

【請求項3】 請求項1または2に記載の棒状導光体を組み込んだライン照明装置において、前記棒状導光体は出射面が露出するようケースに収められ、また棒状導光体の少なくとも一端側には発光手段が設けられ、さらに前記光散乱パターンは発光手段からの距離に応じて光散乱パターンの形成面積が大きく形成されていることを特徴とするライン照明装置。

【請求項4】 請求項1または2に記載の棒状導光体を組み込んだライン照明装置と、このライン照明装置からの照射光のうち原稿からの反射光を光電変換素子からなるラインイメージセンサに向けて集光せしめるレンズアレイとを備えた密着型イメージセンサであって、前記レンズアレイは複数のロッドレンズから構成され、その光軸は原稿浮きに対する光強度の変化が少ない領域に配置されることを特徴とする密着型イメージセンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は密着型イメージセンサ（画像読取装置）に用いる導光体およびその導光体を組み込んだライン照明装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 密着型イメージセンサは、縮小光学系イメージセンサと比較して部品点数が少なく、光学構成要素のセンサとレンズアレイとを近接して配置できるため比較的薄くできるメリットがある。このため、密着型イメージセンサは、ファクシミリ、コピー機、ハンドスキヤナ等で原稿を読み取るための装置として用いられている。

【0003】 図12は先に本発明者らが開発した密着型イメージセンサの断面図、図13は同密着型イメージセンサで用いられている導光体の斜視図である。密着型イメージセンサ101は筐体102を備え、この筐体102内にライン照明装置110を組み込み、また、筐体102の下部にラインイメージセンサ（光電変換素子）10

6を設けた基板107を取り付けてなる。ライン照明装置110は、導光体103と、導光体ケース104と、図示しないLED等を備えた発光源基板とからなる。

【0004】 上記密着型イメージセンサ101は、導光体103の出射面103aから出射された照明光を、カバーガラス108を通して原稿の読取面に入射せしめ、その反射光をレンズアレイ105を介してラインイメージセンサ106にて検出することで、原稿を読み取る。

【0005】 上記導光体103はガラスや透明樹脂にて形成され、図13に示すように、長さ方向に直交する方向の断面形状が略1/4楕円で、長さ方向に沿った側面は、楕円の短軸方向と平行な出射面103aと、楕円の長軸方向と平行な面103bと、反射曲面103cとを備える。楕円の長軸方向と平行な面103bに、白色塗料の印刷等によって光散乱パターン103Pを形成している。上記導光体103は、長さ方向の端面から入射される照明光を内面で反射させながら長さ方向へ導光するとともに、光散乱パターン103Pで散乱した散乱光を反射曲面103cで反射させて出射面103aから出射せしめる。ここで、導光体103の端面からの距離に対応して光散乱パターン103Pの面積を変化させることで、出射面103aからの出射光の強度が導光体103の長さ方向に亘って均一になるようしている。

【0006】 そして、上記導光体103を、図12に示したように、白色の導光体ケース104に出射面103aが露出するように装着する。このように、導光体103を導光体ケース104で覆うことで、外部に漏れた光を導光体ケース104で反射させ、導光体103の内部に戻すことで、散乱光の損失を低減し、これにより出射光の強度を向上させている。また、光散乱パターン103Pは、楕円の長軸方向と平行な面103bで焦点近傍位置に形成されている。これにより、光散乱パターン103Pによって散乱された光が反射曲面103cで反射され、原稿読取面に集光されるので、原稿読取面の光強度を向上させることができる。

【0007】 そして、導光体ケース104の一端または両端にLED等からなる発光源を備えた発光源基板（図示しない）を取り付けて、導光体103と導光体ケース104と発光源基板とからなるライン照明装置を構成している。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 従来の導光体およびその導光体を組み込んだライン照明装置は、原稿面に浮きがない状態で照明光量が最大になるよう設定されている。このため、原稿の折り目や見開き部分等により原稿面が浮き上がった場合に照明光量が低下し、ラインイメージセンサ106で読み取った画像に不自然な陰影が生ずる。

【0009】 図14は上記した密着型イメージセンサの光強度特性を示すグラフである。図14において横軸は

レンズアレイ105の焦点距離（ガラス板108上面にある）を原点とした副走査方向の変位を示しており、縦軸は各点で測定した光強度をしめす。各曲線のパラメータはガラス板表面から上方への距離（0.0mmはガラス板表面）を意味する。つまり、図14のデータは装置のラインセンサを用いて測定したものではなく、ガラス板上方に別にセンサを配置して測定したものである。したがって、「原稿面が○○mm浮き上がったときの光出力特性」とは、正確には「原稿面が○○mm浮き上がった状態に相当する、ガラス板上側表面から上方○○mmの距離に光センサを置いて測定した光出力特性」のことであるが、説明を簡明にするため、以後は「原稿面が○○mm浮き上がったときの光出力特性」のように記載する。

【0010】即ち、図14において、原稿面に浮きがない状態で光強度が最大となる位置（導光体103から射された照明光が原稿面で収束される位置）を副走査方向変位0とし、この位置よりも導光体103側をマイナスの値で、反対側をプラスの値で示している。黒丸印は原稿面がカバーガラス108に密着しているときの光出力特性、四角印は原稿面が0.5mm浮き上がったときの光出力特性、三角印は原稿面が1mm浮き上がったときの光出力特性、×印は原稿面が1.5mm浮き上がったときの光出力特性、丸印は原稿面が2.0mm浮き上がったときの光出力特性である。

【0011】上述した密着型イメージセンサでは、副走査方向変位が0の位置にレンズアレイ105の光軸を配置し、その光軸上にラインイメージセンサ106の受光面を配置している。このため、図14のグラフに示したように、原稿が1mm浮き上がると照明光量（読み取り光量）は20%以上低下する。したがって、原稿面のたわみやしわ、折り目やページ見開き部分等には照度ムラが生じてしまい、単なる白色原稿でも極端な場合はエンボス加工したような画像になってしまう。

【0012】導光体の反射曲面（楕円面）を充分に大きくすれば相対的に散乱パターンが小さくなるので、散乱パターンをロッドレンズの光軸上に結像できるため、より理想的な光強度分布が得られるが、密着型イメージセンサが大型になってしまふ。

【0013】本発明はこのような課題を解決するためになしたもので、原稿面が浮き上がった場合でも読み取り画像の劣化が少ない導光体およびその導光体を組み込んだライン照明装置を提供することを目的とする。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、端面から入射した照射光を内面で反射せながら長さ方向に沿って設けた出射面から出射せしめるようにした棒状導光体において、この棒状導光体の長さ方向に直交する方向の断面形状は略1/4楕円の長軸側先端を面取りしてなり、この棒状導光体の長さ方向に沿つ

た側面は、楕円の短軸方向と平行な出射面と、楕円の長軸方向と平行な面と、略1/4楕円の長軸側先端を面取りした面に光散乱パターンを形成した光散乱面と、光散乱パターンからの散乱光を出射面に向けて反射する反射曲面とからなる。

【0015】1/4楕円の長軸側先端を楕円の焦点を含めてカットし（面取りし）、このカットによって形成された面に光散乱パターンを形成することで、図4に示すように、副走査方向変位が1～2mmの範囲で原稿浮きに対して光強度の変化が少ない特性が得られる。よって、原稿浮きに対して光強度の変化が少ない領域にロッドレンズの光軸ならびにラインイメージセンサの受光面を配置することで、原稿面が浮き上がった場合でも読み取り画像の劣化を小さくできる。

【0016】また、上記棒状導光体を組み込んだライン照明装置としては、前記棒状導光体を出射面が露出するようケースに收め、また棒状導光体の少なくとも一端側に発光手段を設け、さらに前記光散乱パターンは発光手段を設けた一端側から他端側に向って光散乱パターンの形成面積が大きくなるよう形成される。

【0017】更に、上記棒状導光体を組み込んだライン照明装置と、このライン照明装置からの照射光のうち原稿からの反射光を光電変換素子からなるラインイメージセンサに向けて集光せしめるレンズアレイを含む密着型イメージセンサであっては、前記レンズアレイは複数のロッドレンズから構成される場合には、その光軸を原稿浮きに対する光強度の変化が少ない領域に配置する。斯かる構成とすることで、原稿浮きに起因する光量低下を改善することが可能になる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る導光体およびその導光体を組み込んだライン照明装置を備えた密着型イメージセンサの断面図、図2は本発明に係る導光体の斜視図である。

【0019】図1に示す密着型イメージセンサ1は、筐体2を備え、この筐体2内にライン照明装置10を組み込み、また、筐体2内にレンズアレイ5を配置し、更に、筐体2の下部にラインイメージセンサ（光電変換素子）6を設けた基板7を取り付けてなる。ライン照明装置10は、導光体3と、導光体ケース4と、図示しないLED等を備えた発光源基板とからなる。符号8はカバーガラスである。

【0020】上記導光体3はガラスや透明樹脂にて形成される。導光体3は、図2に示すように、長さ方向に直交する方向の断面形状が略1/4楕円の長軸側先端を面取りしてなる。この面取面には楕円の焦点を含む。そして、この面取面に光散乱パターン3Pを形成する。したがって、この導光体3の長さ方向に沿った側面は、楕円の短軸方向と平行な出射面3aと、楕円の長軸方向と平

行な面3 bと、前記略1/4 楕円の長軸側先端を面取りした面に光散乱パターン3 Pを形成した光散乱面3 dと、光散乱パターン3 Pからの散乱光を出射面に向けて反射する反射曲面3 cとを備える。光散乱パターン3 Pは白色塗料の印刷等によって形成している。符号Wは光散乱パターン3 Pの幅を示す。

【0021】導光体3の寸法例は次のとおりである。楕円は長軸10.6mm、短軸3.5mmとした。この場合、焦点は長軸の楕円先端から0.6mm内側になるので、0.6Cの面取りを施してある。面取りの角度は45度である。なお、面取りの角度は90度としてもよい。光散乱パターン3 Pの幅Wは、0.3mmのものと0.6mmのものを作成した。この導光体3を図1に示すように、導光体ケース4に收め、導光体3の長軸と平行な面3 bが原稿読取面に対して45度の傾きとなるよう筐体2に取り付けた。導光体3の傾きを45度としたとき、出射面3 aからの出射光は約60度方向に出射される（照明光の光軸は約60度となる）。

【0022】図3は散乱パターンの幅が0.3mmの導光体を組み込んだライン照明装置の光強度特性を示すグラフ、図4は散乱パターンの幅が0.6mmの導光体を組み込んだライン照明装置の光強度特性を示すグラフである。

【0023】原稿紙面浮きに対する光強度特性のピークの移動は、主に照明光の光軸の傾きに依存する。光強度特性曲線の各ピークの右側の特性において、その半値幅は面取り面に形成した散乱パターン3 Pの幅Wに依存する。したがって、導光体3の傾きと散乱パターン3 Pの幅Wによって、図3、図4に示すように、特性曲線を概ね一致させることができる。

【0024】図4の場合（散乱パターンの幅を0.6mmとした場合）、レンズアレイ5の光軸をX座標（副走査方向）の0.75mm辺りに設定すると、原稿浮き0～1.0mmに対して光量変化は3%以内となる。また、レンズアレイ5の光軸をX座標（副走査方向）の1.25mm～2.25mmに設定すると、0.75mmに設定した場合に比べて明るさは20%以上低下するが、原稿浮き0～2.0mmの範囲で光量変化は3%以内を確保できる。

【0025】図5は0.5C面取りのC面に光散乱パターンを形成した導光体の光量低下補正を行う前の光強度特性を示すグラフ、図6は光量低下補正を行った後の光強度特性を示すグラフである。即ち、前記したように、光強度のデータは装置のロッドレンズを通してラインセンサで測定したものではなく、ガラス板上方に別にセンサを配置して測定したものである。一方、ロッドレンズを通して実際にラインセンサに入射する光量は減少する。つまり、図7に示すように、ロッドレンズが正規の焦点距離L0（原稿の浮きなし）から△だけ遠い位置（原稿の浮きに相当する）の反射光を取り込む場合、

その取り込み角はθ1からθ2に狭まり、結局センサへの入射光量は、ガラス板上で測定した光強度より減少する。そこで、取り込み角の比θ2/θ1を図5のガラス面からの距離に対応した各曲線に対して下式に対して求め、図5の特性に乗じた補正を行ったのが図6である。

$$\theta_2/\theta_1 = \tan[r_0/(L_0+\Delta)] \tan(r_0/L_0)$$

なお、計算はL0=4.8mm、r0はレンズの有効半径で、0.25mmとした。図6からも各曲線が重なる位置にロッドレンズの光軸を設定するのが原稿の浮きによる光量変化を防止するのに最もよいことが分かる。なお、縮小光学系などロッドレンズ以外のレンズで構成される光学系を使用する場合には上記の補正是適用できない。この場合は、図5の各曲線が比較的よく重なっている位置を光軸に選べばよい。

【0026】図8は散乱パターンの幅が0.3mmの導光体を55度の傾きで取り付けたときの光強度特性を示すグラフである。導光体3の傾きを55度に設定した場合には、散乱パターンの幅が0.3mmであっても、X座標の1.5～5.0mmの範囲で原稿浮き0～1.5mmに対して光量変化が数%以内となる。

【0027】（比較例）図9は導光体のエッジ部を面取りした比較例に係る導光体の斜視図、図10は図9に示した比較例に係る導光体を組み込んだライン照明装置の光強度特性を示すグラフである。

【0028】図9に示すように、比較例に係る導光体53は、図13に示した導光体103において1/4 楕円の長軸側先端を面取りしたものである。したがって、この導光体53は、楕円の長軸と平行な面に光散乱パターン53Pが形成されている。なお、符号53aは出射面、符号53bは楕円の長軸に平行な面であって光散乱パターン53Pが形成された光散乱面、符号53cは反射曲面、符号53dは面取面である。この導光体53を用いたライン照明装置の光強度特性は、図10に示すように、急峻なピーク特性となる。このため、レンズアレイ5の光軸をX座標（副走査方向）のプラス側にずらすと、原稿の読取光の強度が大きく低下してしまう。

【0029】これに対して、図2に示したように、面取りした面3dに光散乱パターン3Pを設けることで、図3～図8に示したように、導光体3よりも遠方側（副走査方向変位プラス側）における光強度の低下を緩やかにことができ（ピーク特性をブロードな特性とすることができる）、原稿浮きに対して光強度の変化が少ない特性を実現できる。

【0030】（他の実施の形態）図11は本発明に係る導光体およびその導光体を組み込んだライン照明装置を備えた他の密着型イメージセンサの断面図である。導光体3は、その反射曲面3cが外側になるように取り付けてよい。このような配置とすることで、密着型イメージセンサ11の断面構造が縦長になるが、密着型イメージセンサ11の幅を狭くすることができます。

**【0031】**図1および図11では、ライン照明装置10を1組備えた密着型イメージセンサ1, 11を示したが、ライン照明装置10を2組用いて、レンズアレイ5を中心として各ライン照明装置10を左右対称に配置してもよい。これにより、照明光量を増加することができる。

### 【0032】

**【発明の効果】**以上に説明したように本発明によれば、断面形状を楕円とした導光体において、楕円の長軸側先端を楕円の焦点を含めてカットし（面取りし）、このカットによって形成された面に光散乱パターンを形成することで、副走査方向の強度分布を原稿面の浮きに対してあまり変化しない特性にすることができる。よって、原稿浮きに対して光強度の変化が少ない領域にロッドレンズの光軸ならびにラインイメージセンサの受光面を配置することで、原稿面が浮き上がった場合でも読み取り画像の劣化を小さくできる。

### 【図面の簡単な説明】

**【図1】**本発明に係る導光体およびその導光体を組み込んだライン照明装置を備えた密着型イメージセンサの断面図

### 【図2】

本発明に係る導光体の斜視図

**【図3】**散乱パターンの幅が0.3mmの導光体を組み込んだライン照明装置の光強度特性を示すグラフ

**【図4】**散乱パターンの幅が0.6mmの導光体を組み込んだライン照明装置の光強度特性を示すグラフ

**【図5】**0.5C面取りのC面に光散乱パターンを形成した導光体の光量低下補正を行う前の光強度特性を示す

### グラフ

**【図6】**0.5C面取りのC面に光散乱パターンを形成した導光体の光量低下補正を行った後の光強度特性を示すグラフ

**【図7】**ロッドレンズに入射する光量の減少を説明した図

**【図8】**散乱パターンの幅が0.3mmの導光体を55度の傾きで取り付けたときの光強度特性を示すグラフ

**【図9】**従来の導光体のエッジ部を面取りした比較例に係る導光体の斜視図

**【図10】**図9に示した比較例に係る導光体を組み込んだライン照明装置の光強度特性を示すグラフ

**【図11】**本発明に係る導光体およびその導光体を組み込んだライン照明装置を備えた他の密着型イメージセンサの断面図

**【図12】**先に本発明者が開発した密着型イメージセンサの断面図

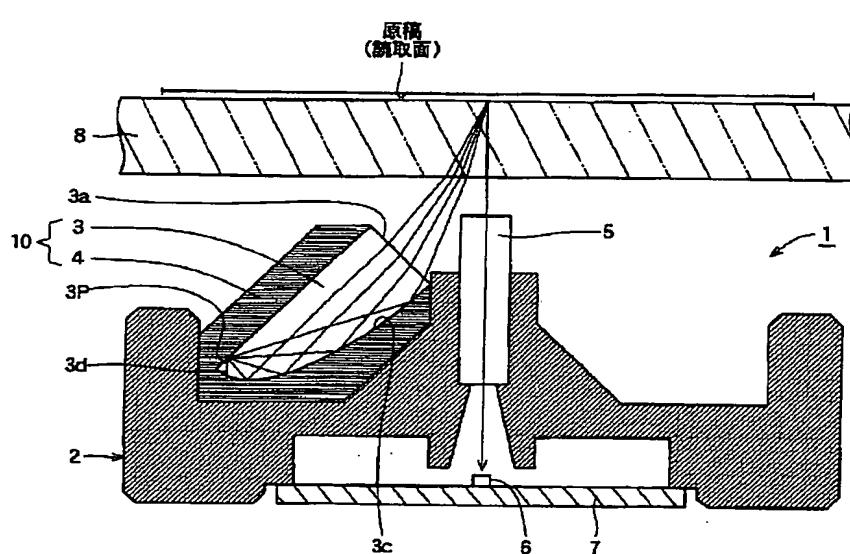
**【図13】**同密着型イメージセンサで用いられている導光体の斜視図

**【図14】**同密着型イメージセンサの光強度特性を示すグラフ

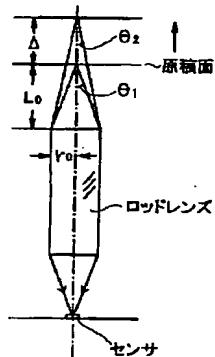
### 【符号の説明】

1, 11…密着型ラインセンサ、2…筐体、3…導光体、3a…出射面、3c…反射曲面、3d…光散乱面、3P…光散乱パターン、4…導光体ケース、5…レンズアレイ、6…ラインイメージセンサ、10…ライン照明装置。

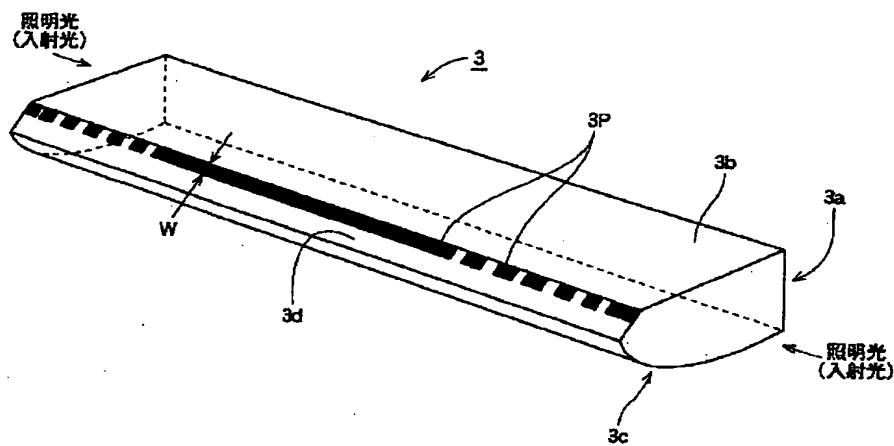
【図1】



【図7】

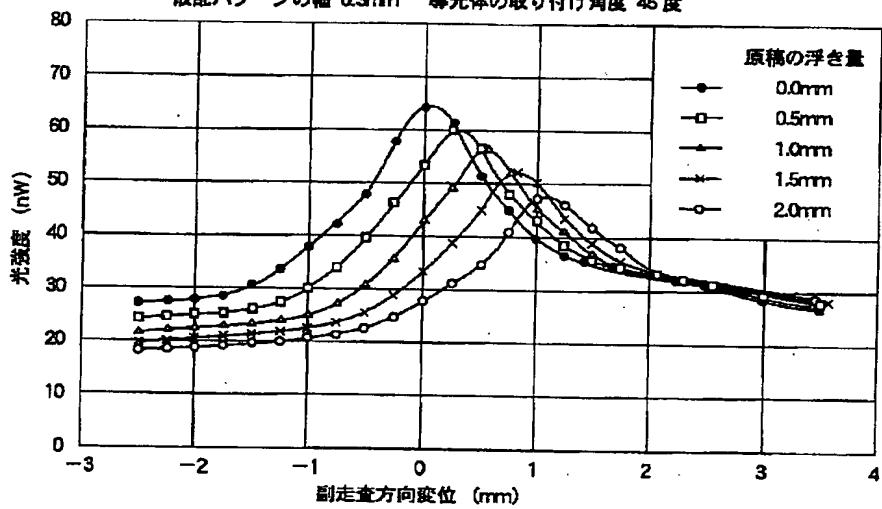


【図2】

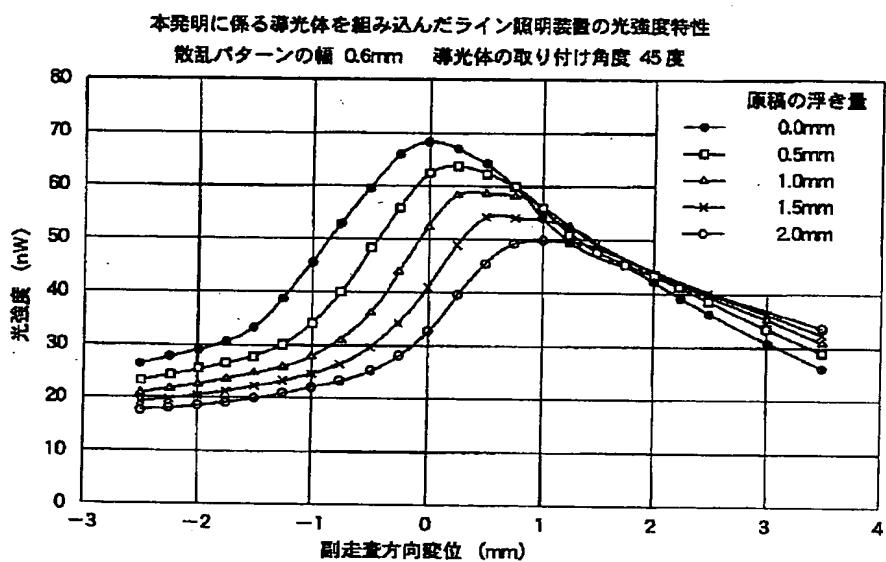


【図3】

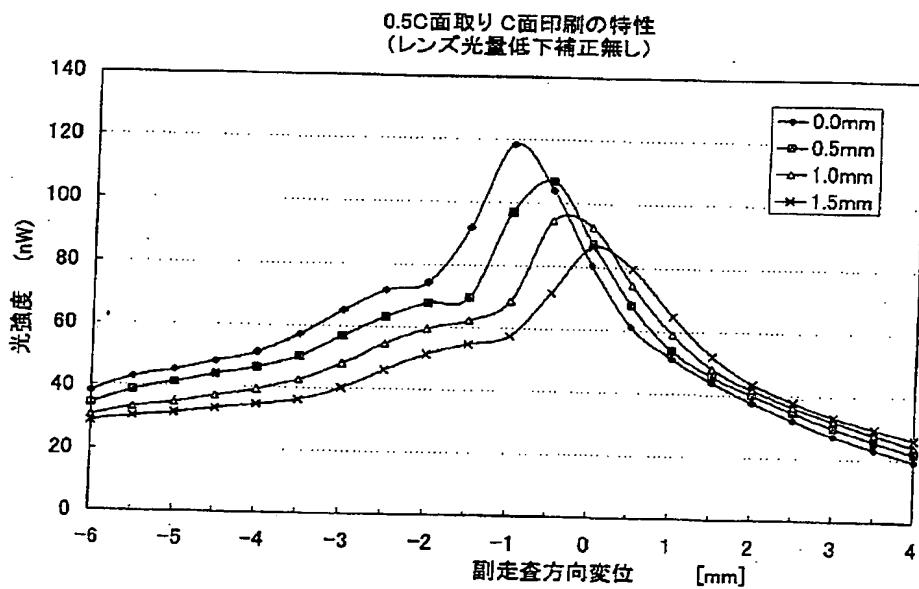
本発明に係る導光体を組み込んだライン照明装置の光強度特性  
散乱パターンの幅 0.3mm 導光体の取り付け角度 45 度



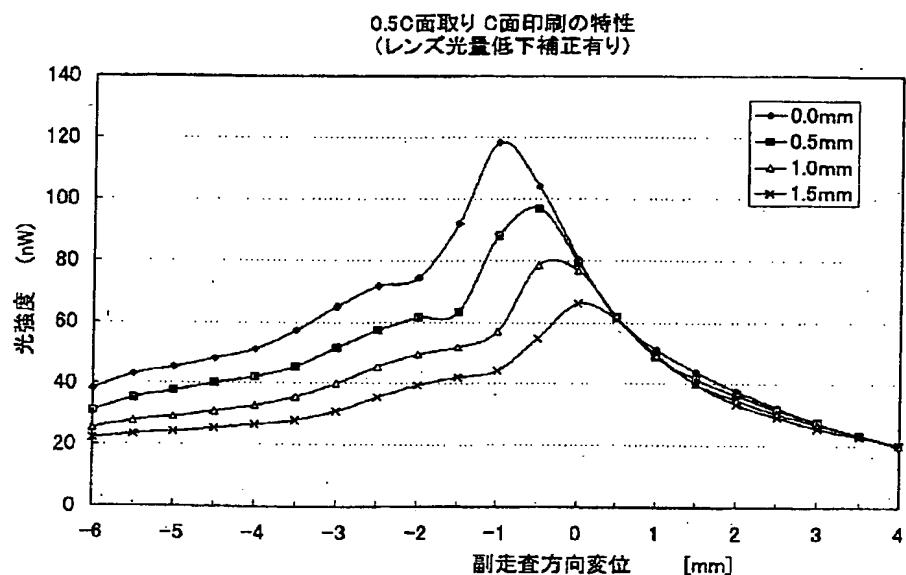
【図4】



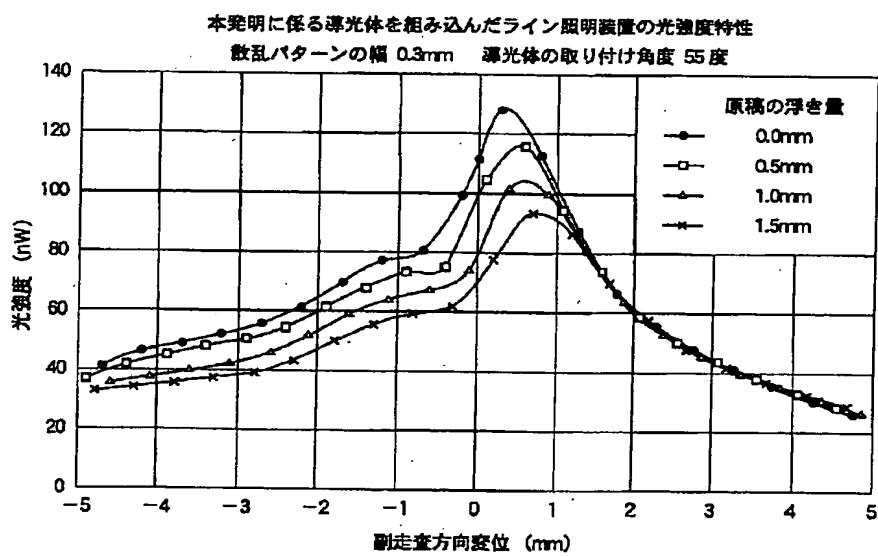
【図5】



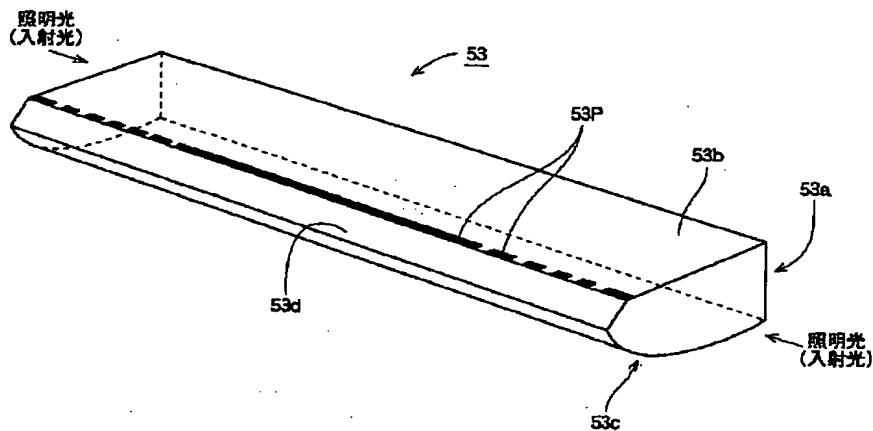
【図6】



【図8】

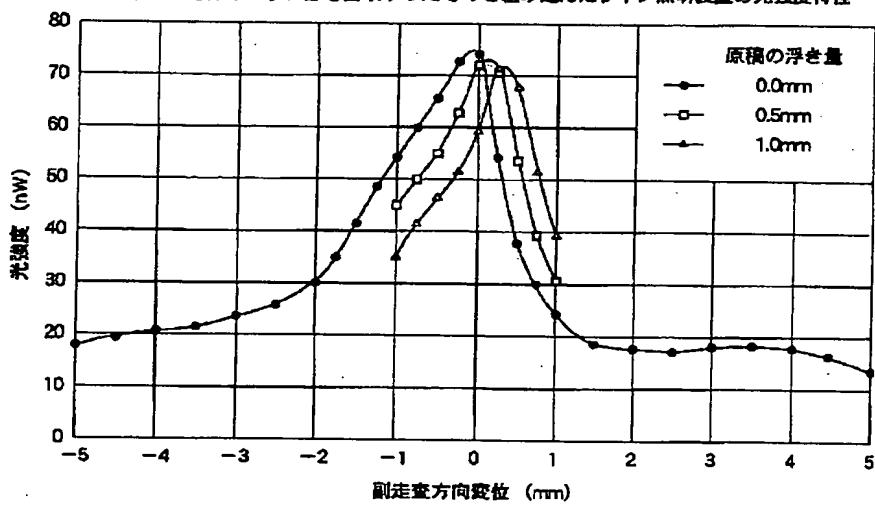


【図9】

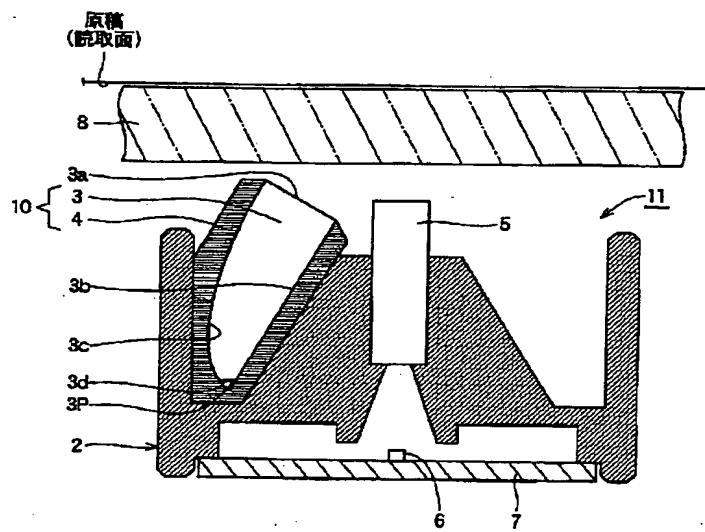


【図10】

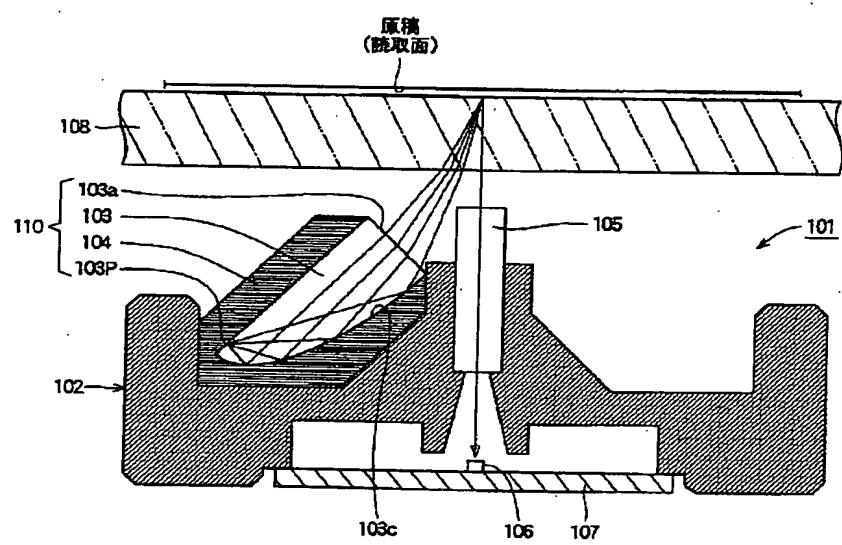
従来の導光体のエッジ部を面取りしたもの組み込んだライン照明装置の光強度特性



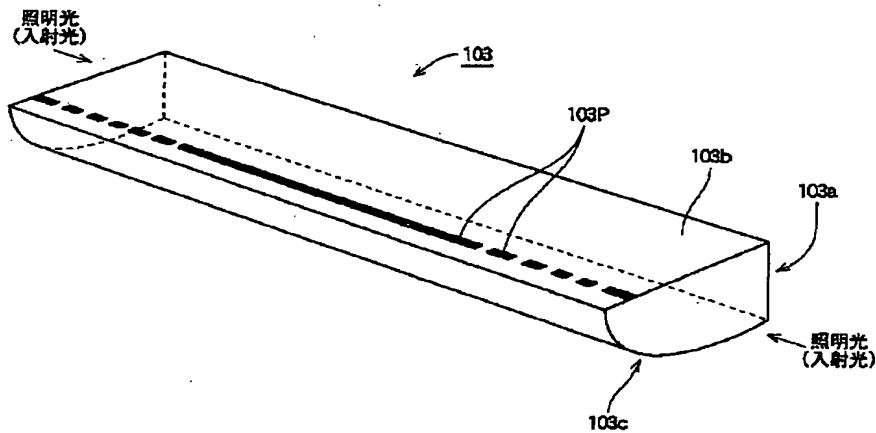
【図11】



【図12】

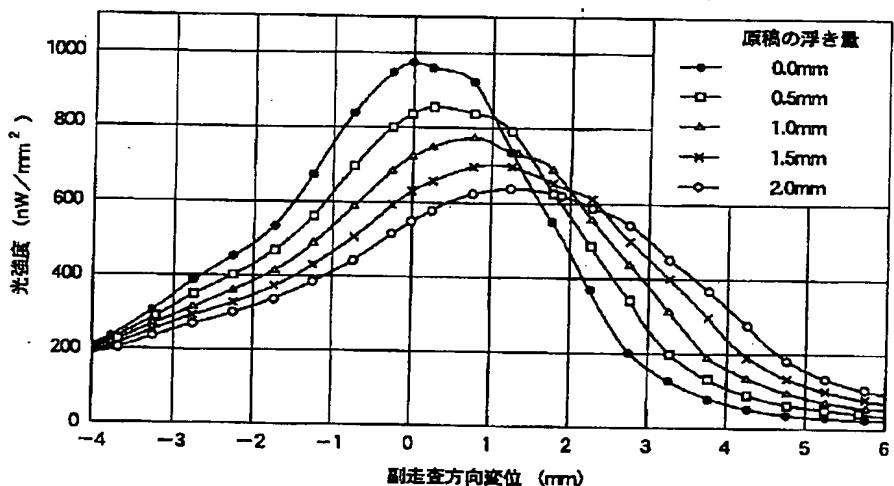


【図13】



【図14】

従来の導光体を組み込んだライン照明装置の光強度特性



フロントページの続き

F ターム (参考) 2H038 AA13 AA54 BA01  
 2H042 CA01 CA12 CA17  
 5B047 AA01 BC05 BC14  
 5C051 AA01 BA04 DB22 DC04 EA00  
 FA01  
 5C072 AA01 CA05 DA02 DA16 EA07  
 XA01